

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Proyek dan Manajemen Proyek

Proyek ialah suatu seri aktivitas bersifat temporer yang sudah ditentukan permulaan pekerjaannya hingga waktu penyelesaiannya. Menurut Nurhayati (2010), sebuah proyek ialah satu usaha/kegiatan yang elusif, tidak harus rutin, dibatasi dengan anggaran dana, waktu, *resource*, serta perincian kinerja yang dirancang guna mengabdikan keperluan klien atau konsumen.

Manajemen proyek ialah penerapan pengetahuan, kecakapan, implemen dan teknik dalam kegiatan-kegiatan proyek guna memenuhi keperluan-keperluan proyek. Manajemen proyek dilakukan dengan penerapan dan integrasi jenjang prosedur manajemen proyek yakni memulai, perencanaan, mengesekusi, pemantauan dan mengendalikan serta akhirnya penutupan keseluruhan prosedur proyek tersebut. Dalam implementasinya, setiap proyek akan selalu dibatasi oleh halangan-halangan yang sifatnya saling berpengaruh dan lazim disebut sebagai segitiga *project constraint* yaitu waktu, biaya, dan mutu. Di mana keseimbangan dari ketiga ketidakleluasan tersebut akan menentukan kualitas dari suatu proyek. Pengubahan salah satu atau lebih parameter tersebut akan mempengaruhi setidaknya satu parameter lainnya. Oleh karena itu dibutuhkan suatu pengendalian yang apik supaya persesuaian antara ketiganya selaras dengan yang dikehendaki (Santosa, 2013).

Manajemen proyek dianggap berhasil jika mampu mencapai sasaran yang dikehendaki dengan memenuhi syarat sebagai berikut:

- a. Dalam waktu yang diperuntukkan
- b. Dalam biaya yang ditaksir
- c. Pada kinerja atau spesifikasi yang ditentukan
- d. Diterima pelanggan
- e. Dengan perubahan cakupan pekerjaan minimum yang disepakati
- f. Tanpa mengusik aliran pekerjaan utama organisasi
- g. Tanpa mengganti budaya (positif) perusahaan

Proyek yang digunakan sebagai obyek penelitian juga merupakan serangkaian aktivitas yang terjadi dalam periode waktu tertentu dengan melakukan pengawasan, pengarahan, pengorganisasian, dan perencanaan kepada sumber daya yang tersedia. Sehingga dalam pelaksanaannya dapat sepadan dengan anggaran, jadwal dan durasi yang telah ditentukan.

2.2 Pengendalian Proyek

2.2.1 Hakikat Pengendalian Proyek

Sesuai dengan kutipan R. J. Mockler (Soeharto, 1999: 228) pengendalian ialah upaya yang memakai sistem untuk menetapkan patokan yang cocok dengan target rencana, menganalisis peluang adanya penyimpangan antara standar dan pelaksanaan, membandingkan antara standar dengan implementasi, merancang sistem informasi, lalu menjalankan langkah perbaikan yang dibutuhkan supaya *resource* dimanfaatkan dengan efisien dan efektif guna mencapai tujuan.

Prosedur pengendalian dilakukan untuk merealisasikan kinerja yang apik dalam setiap tahap yang berlangsung selama lingkaran hidup proyek. Perencanaan dibuat agar menjadi patokan bagi pelaksanaan pekerjaan. Patokan tersebut kemudian menjadi patokan implementasi pada proyek yang bersangkutan, melingkupi spesifikasi anggaran, jadwal dan teknik.

Menurut Santoso (1997), ada berbagai perbedaan antara pengendalian dan perencanaan, yakni sebagai berikut.

Pengendalian berpusat pada;

- a. pengendalian pekerjaan ke arah target atau tujuan;
- b. sumber daya dimanfaatkan secara efektif;
- c. koreksi/perbaikan masalah;
- d. pemberian imbalan pencapaian target.

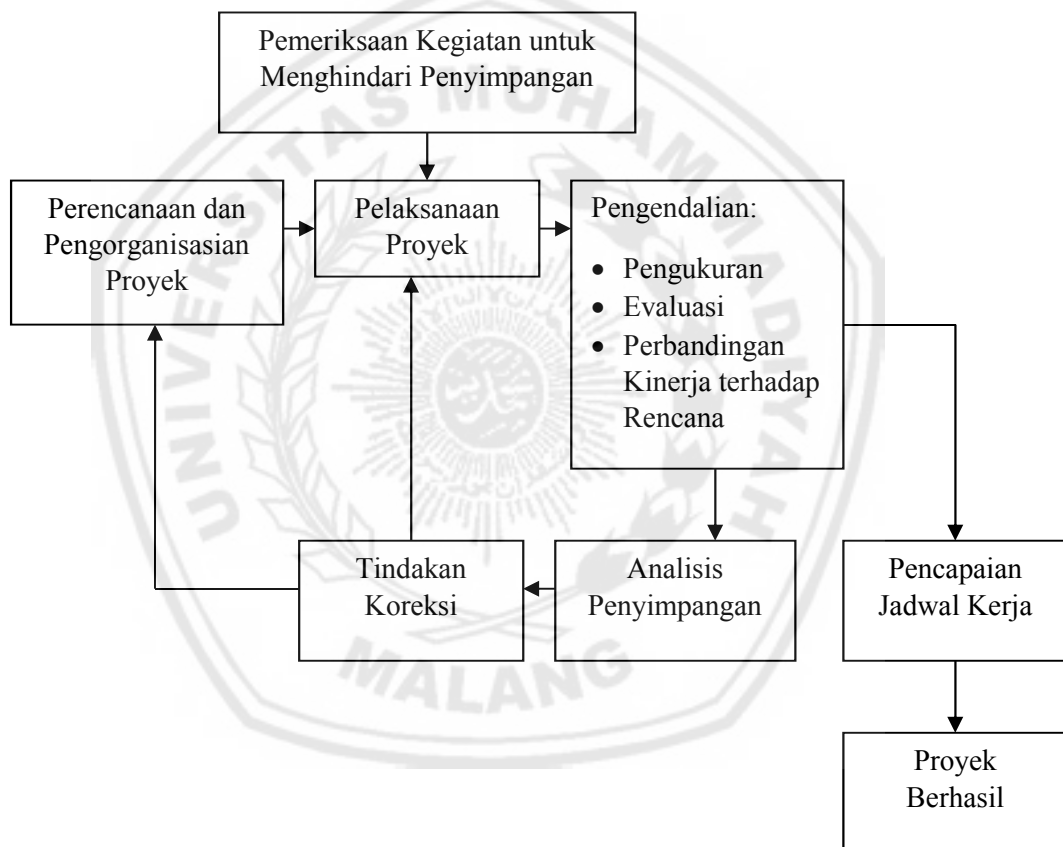
Adapun Perencanaan berkonsentrasi pada:

- a. penetapan arah dan target;
- b. pengalokasian *resource*;
- c. pengantisipasi masalah;
- d. pemberian motivasi kepada partisipan untuk mencapai target.

Pada dasarnya, setiap pengerjaan pekerjaan selalu diawali dengan pembuatan rencana, lalu selama berjalannya pelaksanaan, untuk membandingkan terhadap rencana awal harus diperhatikan usaha untuk mengukur hasil-hasil yang diraih.

2.2.2 Langkah Operasional Pengendalian Proyek

Dipohusodo (1996: 407) memberikan gambaran langkah-langkah operasional pengendalian proyek, sebagaimana dijelaskan pada gambar 2.1 berikut.



Gambar 2.1 Langkah-langkah Proses Pengendalian Kinerja

(Sumber: Diponegoro, 1996: 407)

2.3 Penjadwalan Proyek

Penjadwalan proyek ialah satu dari unsur hasil implementasi yang bisa menyajikan keterangan perihal jadwal perencanaan dan progres proyek dalam perihal kinerja *resource* berbentuk tenaga kerja, biaya, peralatan, bahan serta

perencanaan durasi proyek serta kemajuan durasi untuk *finishing* proyek. *Schedulling* penjadwalan ialah peruntukkan waktu yang ada guna mengimplementasikan tiap-tiap kegiatan agar supaya menyudahkan suatu proyek sampai terlaksana hasil maksimal dengan memperhitungkan keterbatasan-keterbatasan yang ada (Husen, 2011).

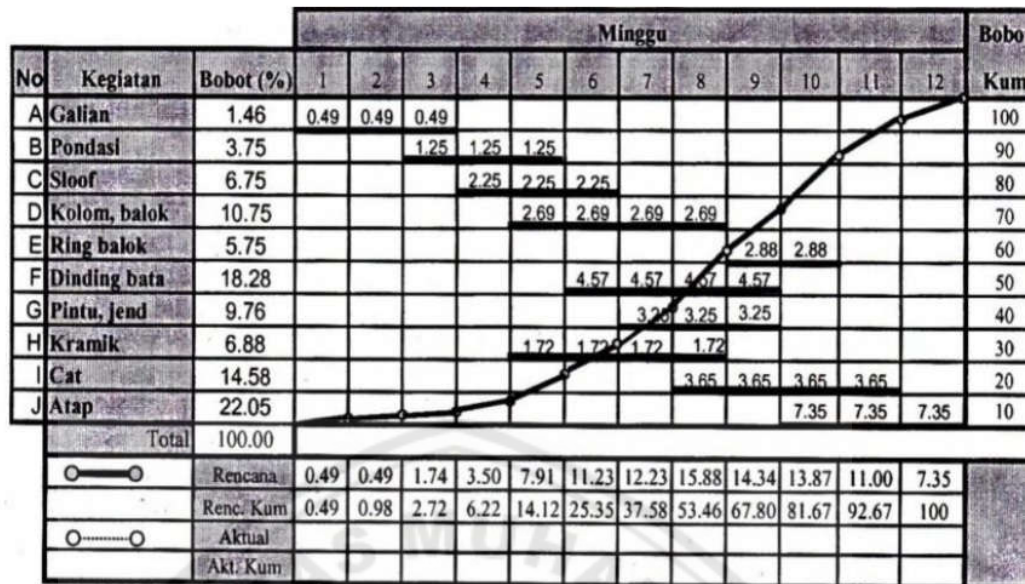
a. Metode *Gantt Chart*

Gantt dan Fredick W. Taylor menemukan *Barchart* dengan wujud bagan balok, dengan panjang balok sebagai gambaran dari durasi masing-masing aktivitas. Diagram batang tersusun dari sumbu y yang menggambarkan aktivitas atau paket pekerjaan dari cakupan proyek, satuan waktu dalam hari, minggu, dan bulan sebagai durasinya sementara ditegaskan dengan sumbu x (Husen, 2011).

b. *Hannum Curve* atau Kurva S

Kurva S bisa memperlihatkan progres proyek bersandar pada aktivitas, bobot pekerjaan dan waktu yang disajikan sebagai presentase kumulatif dari seluruh aktivitas proyek. Kemajuan pekerjaan (bobot dalam persen) kumulatif pada sumbu vertikal terhadap waktu pada sumbu horizontal adalah gambaran secara grafis dari *Hannum Curve*. Pendekatan yang dibuat berupa kalkulasi persentase bersandar pada biaya setiap butir pekerjaan dibagi nilai anggaran dapat menentukan bobot pekerjaan (Husen, 2011).

Kurva S proyek penelitian mampu memberikan informasi mengenai progres proyek. Dengan membandingkan kurva perencanaan dan kurva pelaksanaan yang terjadi di lapangan sehingga dapat diketahui keterlambatan jadwal proyek. Contoh penggambaran kurva S rencana dengan kombinasi *Barchart* bisa dilihat di gambar 2.2.



Gambar 2.2. Kurva S atau Hannum Curve (Husen, 2011, p.155)

c. Metode Networking (Jaringan Kerja)

Jaringan kerja merupakan penggambaran bagan alir dari rangkaian, sangkut-paut dan keterkaitan dari seluruh aktivitas-aktivitas yang harus dipenuhi untuk melengkapi proyek. Jaringan kerja menggambarkan aktivitas-aktivitas proyek yang harus dilakukan, rentetan aktivitas yang logis, keterkaitan antar aktivitas, waktu aktivitas sepanjang jalur kritis.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan *Microsoft Office Project* 2016 guna membuat perencanaan jaringan (*network planning*) dan menetapkan pekerjaan pada jalur kritis pada aktivitas proyek konstruksi. Diawali dengan pengaturan di kalender lalu memasukkan durasi dan *predecessor* tiap aktivitas pekerjaan, kemudian dapat diketahui pekerjaan pada jalur kritis yang akan diidentifikasi pada kalkulasi peningkatan biaya yang disebabkan percepatan (*cost slope*).

2.4 Mempersingkat Waktu Masalah Penyelesaian Proyek

Menerapkan usaha guna menyempurnakan proyek konstruksi dengan durasi implementasi yang lebih cepat dari jadwal yang telah dibuat sebelumnya (*crashing*) berarti mempercepat durasi penyelesaian proyek. *Crashing* ialah satu proses yang memakai sistem, analitik serta disengaja dengan cara melakukan pemeriksaan dari semua aktivitas dalam suatu proyek yang dipusatkan pada kegiatan yang berada pada lintasan kritis (Ervianto, 2004). *Crashing duration* maksimum suatu kegiatan ialah durasi tercepat untuk penyelesaian suatu kegiatan yang secara teknis masih memungkinkan dengan asumsi *resource* bukan merupakan hambatan (Soeharto, 1999).

Terdapat beberapa alasan perlu dilakukan percepatan durasi proyek antara lain (Wati, 2015, p.19) :

- a. Aktivitas proyek yang terlibat diharapkan lekas selesai karena hal tersebut ialah putusan serta disetujui *owner* ataupun manajemen dengan alasan yang tertentu.
- b. Disebabkan terdapat keterlambatan implementasi proyek yang telah melewati limit waktu toleransi yang ditentukan dan dinilai oleh *owner* ataupun manajemen bakal sangat berpengaruh pada kontinuitas dan limit waktu *finishing* proyek seluruhnya.

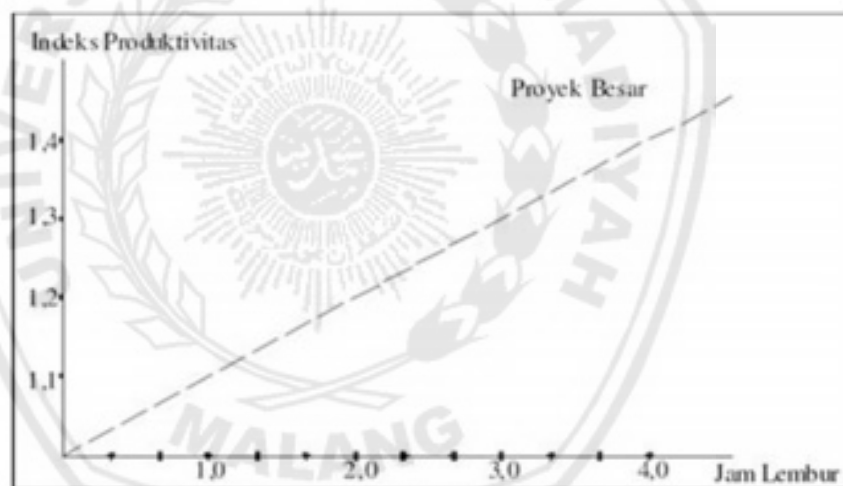
Terdapat 4 faktor yang bisa dimaksimalkan guna melakukan percepatan atau *crashing* pada satu kegiatan yakni melingkupi penambahan jumlah tenaga kerja, penambahan jam kerja atau lembur, pengubahan metode konstruksi di lapangan dan penggunaan peralatan berat (Frederika, 2010, p.117)

2.4.1 Pelaksanaan Percepatan Durasi

a. Penambahan jam kerja (lembur)

Kerja lembur bisa dilaksanakan melalui penambahan jam kerja setiap harinya dengan sumber daya yang sama tanpa menambah tenaga kerja. Penambahan jam kerja bermaksud untuk meningkatkan produksi/hasil selama satu hari agar penyelesaian suatu kegiatan lebih cepat.

Pada saat melakukan penambahan jam kerja perlu memperhatikan seberapa lama waktu bekerja seseorang, karena terlalu lelah maka dapat menyebabkan produktivitas orang tersebut menurun. Adapun nilai penurunan produktivitas khususnya untuk kerja lembur dengan sumber daya manusia yang sama dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Grafik indikasi menurunnya produktivitas karena kerja lembur
(Soeharto, 1999, p.135)

b. Pelaksanaan penambahan tenaga kerja

Penambahan jumlah pekerja untuk satu unit pekerja untuk melakukan suatu kegiatan tertentu dengan tidak menambahkan jam kerja dapat diartikan sebagai penambahan tenaga kerja. Menaikkan produktivitas kerja dilakukan dengan penambahan tenaga kerja dengan jumlah maksimum, tapi penambahan yang berlebihan justru akan menurunkan produktivitas kerja karena berbagai macam hal,

seperti kesulitan pengawasan dan terlalu sempitnya lahan untuk bekerja.

c. Penambahan atau penggantian alat

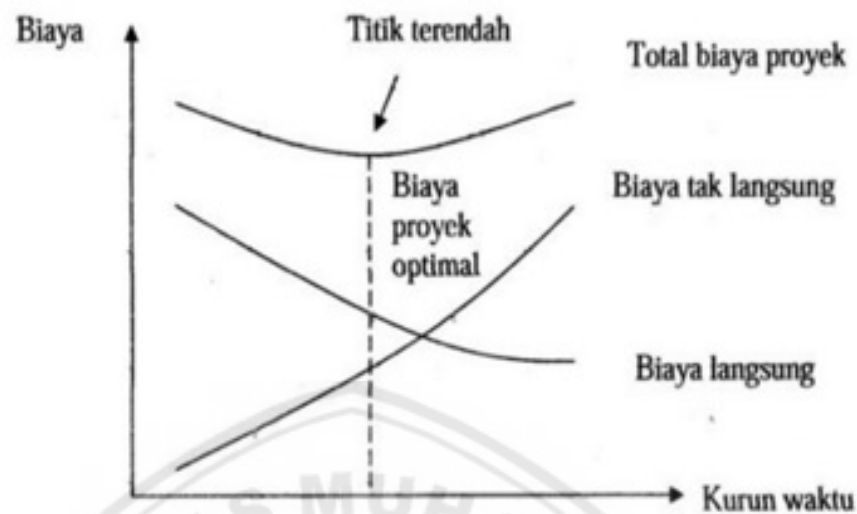
Penambahan peralatan dilakukan dengan maksud untuk meningkatkan produktivitas. Tetapi, adanya Peningkatan biaya langsung untuk *mobility demobility* alat tersebut juga perlu diperhatikan. Dengan penggantian peralatan yang memiliki produktivitas yang lebih tinggi bisa mempersingkat durasi proyek. Ketersediaan lahan yang luas guna tempat bagi peralatan tersebut juga harus diperhatikan dan dampak terhadap produktivitas tenaga kerja.

d. Penggunaan metode konstruktif yang efektif

Metode konstruktif berhubungan kuat dengan sistem kerja serta kadar kemahiran pelaksana terhadap metode tersebut dan ketersediaan *resource* yang diperlukan. Metode konstruktif yang efektif juga cocok akan mempersingkat waktu *finishing* aktivitas yang bersangkutan paut.

2.4.2 Hubungan Waktu dan Biaya

Pengurangan durasi kegiatan akan terjadi dengan dilakukannya percepatan proyek. Biaya tidak langsung jika dijumlahkan dengan biaya langsung adalah biaya total proyek yang dikeluarkan proyek tersebut. Seberapa lama waktu pelaksanaan proyek sangat mempengaruhi besar kecilnya biaya total. Keduanya akan berubah sesuai dengan waktu dan kemajuan proyek walaupun tidak bisa dihitung dengan formula tertentu, tapi biasanya semakin lama proyek berjalan maka makin meningkat kumulatif biaya tidak langsung yang diperlukan (Soeharto, 1999). Keterkaitan biaya langsung, biaya tidak langsung dan biaya total dalam suatu grafik dan dapat dilihat bahwa biaya maksimum didapat dengan mencari total biaya proyek yang terkecil ditunjukkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 2.4. Grafik hubungan biaya total, biaya tidak langsung, biaya langsung dengan waktu (Soeharto, 1999)

Dibandingkan dengan perencanaan normal, penggunaan perencanaan percepatan akan menyebabkan peningkatan biaya. Dalam perencanaan percepatan akan ditentukan aktivitas-aktivitas kritis dengan tingkat kemiringan terkecil untuk mempercepat implementasinya.



Gambar 2.5. Grafik hubungan waktu-biaya normal dan dipersingkat untuk suatu kegiatan (Soeharto, 1999, p.294)

Dengan melihat Gambar 2.5 dapat diketahui keterkaitan antara waktu dan biaya suatu kegiatan, pada Titik A memperlihatkan kondisi normal, sementara titik B memperlihatkan kondisi dipercepat. Garis yang menyambungkan antar titik tersebut disebut dengan kurva waktu biaya.

Menurut Soeharto (1999), berapa *slope* dan sudut kemiringan bisa diketahui jika seandainya bentuk kurva waktu biaya suatu kegiatan sudah diketahui, sehingga dapat menghitung seberapa besar biaya untuk mempersingkat waktu satu hari. *Cost slope* disebut juga dengan penambahan biaya langsung (*direct cost*) untuk mempercepat suatu aktivitas per satuan waktu. Berikut ini adalah perumusan *cost slope* (Husen, 2011) :

$$\text{Cost Slope} = \frac{\text{Crash Cost} - \text{Normal Cost}}{\text{Normal Duration} - \text{Crash Duration}}$$

Terdapat dua nilai waktu yang akan ditunjukkan tiap aktivitas dalam suatu jaringan kerja saat terjadi percepatan (Ardika, 2014, p.275) yaitu:

a. *Normal Duration*

Waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu aktivitas atau kegiatan dengan sumber daya normal yang ada tanpa adanya tambahan biaya lain dalam sebuah proyek.

b. *Crash Duration*

Waktu yang dibutuhkan oleh satu proyek dalam usahanya untuk mempersingkat waktu yang durasinya lebih pendek dari normal duration.

Proses percepatan juga menyebabkan perubahan elemen biaya yaitu :

a. *Normal Cost*

Biaya yang dikeluarkan dengan penyelesaian proyek dalam waktu normal. Perkiraan biaya ini adalah pada saat perencanaan dan penjadwalan bersamaan dengan penentuan waktu normal.

b. *Crash Cost*

Biaya yang digunakan untuk melaksanakan aktivitas tersebut dalam jangka waktu sebesar durasi percepatannya. Biaya ini memacu pekerjaan lebih cepat selesai. Biaya crash akan menjadi lebih besar

dari biaya normal semula, hal ini diakibatkan waktu yang menjadi lebih cepat dari waktu normalnya.

Pada akhirnya, pelaksanaan percepatan durasi proyek dapat menyebabkan terjadi peningkatan biaya langsung (direct cost) yang digunakan untuk menambah tingkat produktivitas kerja.

2.5 Analisa Pertukaran Biaya dan Waktu (*Time Cost Trade Off*)

Kompresi jadwal untuk memperoleh proyek yang lebih menguntungkan dari segi waktu (durasi), biaya, maupun pendapatan dinyatakan sebagai *Time Cost Trade Off*. Bertujuan untuk memampatkan proyek dengan durasi yang dapat diterima dan meminimalisasi biaya total proyek. Pengurangan durasi proyek dilakukan dengan menentukan kegiatan tertentu.

Suatu proses yang analitik, sistematis, dan disengaja dengan cara menjalankan pemeriksaan dari semua aktivitas dalam suatu proyek yang dipusatkan pada aktivitas yang berada pada lintasan kritis dikatakan sebagai pengertian dari *time cost trade off* oleh Ervianto (2004). Selanjutnya melakukan kompresi diawali pada jalur kritis yang memiliki nilai *cost slope* terendah.

Menurut Soeharto (1997), berikut ini adalah penguraian prosedur mempersingkat waktu:

1. Memperhitungkan waktu penyelesaian proyek dan mengidentifikasi float dengan menggunakan periode normal.
2. Menetapkan biaya normal tiap-tiap aktivitas.
3. Menetapkan biaya dipersingkat tiap-tiap aktivitas.
4. Mengalkulasi *cost slope* tiap-tiap komponen aktivitas.
5. Memperpendek kurun waktu aktivitas, diawali pada kegiatan kritis dengan *cost slope* paling rendah.
6. Jika dalam rangkaian mempersingkat durasi proyek membentuk lintasan kritis baru, maka percepat aktivitas-aktivitas kritis yang memiliki gabungan *cost slope* paling rendah.
7. Melanjutkan memperpendek waktu aktivitas hingga titik proyek dipersingkat.

8. Membuat tabulasi waktu versus biaya, gambarkan dalam grafik dan hubungkan titik normal (waktu dan biaya normal), titik yang terbentuk setiap kali mempersingkat aktivitas sampai dengan Titik Proyek Dipersingkat (TPD).
9. Pada grafik di atas gambarkan kalkulasi dari biaya tidak langsung dari proyek.
10. Untuk mendapatkan biaya total sebelum periode yang diinginkan maka jumlahkan biaya langsung dan biaya tak langsung.
11. Pada grafik biaya total, periksa periode penyelesaian proyek dengan biaya terendah periksa untuk mencapai waktu optimal.

Dalam mempercepat penyelesaian proyek perlu mengupayakan agar penambahan biaya yang ditimbulkan serendah mungkin. Pengendalian biaya yang diterapkan ialah biaya langsung, sebab biaya inilah yang akan bertambah jika dilakukan pengurangan durasi. Di samping itu, harus diperhatikan bahwa kompresi hanya dilakukan pada kegiatan-kegiatan yang berada pada jalur kritis.

2.6 Penelitian Terdahulu

Pada penelitian ini metode analisis merujuk pada penelitian yang dilakukan atau digunakan oleh Ariany Frederika (2010) pada “Analisis Percepatan Pelaksanaan Dengan Menambah Jam Kerja Optimum Pada Proyek Konstruksi : Studi kasus Proyek Pembangunan Super Villa, Peti Tenget- Bandung” yaitu penambahan jam kerja dari 1 jam hingga 4 jam dengan tidak menambah pekerja atau tenaga kerja. Untuk mendapatkan *cost slope* aktivitas yang berada pada jalur kritis, kalkulasi diawali dengan menentukan jalur kritis memakai aplikasi *Microsoft Project* lalu melakukan *crashing*, kemudian melakukan analisis dengan metode *Time Cost Trade Off*. Biaya maksimum didapatkan pada penambahan 1 jam kerja dengan pengurangan biaya dari biaya total normal sebesar Rp2.886.283.000,00 menjadi Rp2.885.498.895,84 dengan pengurangan waktu selama 8 hari dari waktu normal 284 hari menjadi 276 hari. Waktu optimum didapat pada penambahan dua jam kerja dengan pengurangan waktu 14 hari dari waktu normal 284 hari menjadi 270 hari dengan pengurangan biaya menjadi Rp2.885.582.622,65. Artinya, percepatan dengan biaya optimum didapat pada penambahan satu jam kerja dan waktu optimum didapat pada penambahan dua jam kerja.

Adapun rangkuman penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian ini bisa dilihat pada Tabel 2.1



Tabel 2.1. Rangkuman penelitian terdahulu

No	Nama Peneliti (Tahun)	Judul Skripsi	Metode Percepatan	<i>Normal Duration</i>	<i>Crash Duration</i>	<i>Normal Cost</i>	<i>Crash Cost</i>	Efisiensi Waktu	Efisiensi Biaya
1	Ariany Frederica (2010)	Analisis Percepatan Pelaksanaan Dengan Menambah Jam Kerja Optimum Pada Proyek Konstruksi: Studi Kasus Proyek Pembangunan Super Villa Peti Tenget-Bandung	Penambahan 1 Jam Kerja	284 Hari	276 Hari	Rp2.886.283.000,00	Rp2.885.498.895,84	2, 81%	0,03 %
			Penambahan 2 Jam Kerja	284 Hari	270 Hari	Rp2.886.283.000,00	Rp2.885.582.622,65	4,93 %	0,02 %

2	Ivana Astria Rani (2014)	Analisis Perbandingan Percepatan Pelaksanaan Pekerjaan Ditinjau Dari Penambahan Tenaga Kerja Dan Penambahan Jam Kerja Pada Proyek Pembangunan Gedung ITERA Tahap I	Penambahan Tenaga Kerja Penambahan Jam Kerja	17 Hari 17 Hari	12 Hari 12 Hari	Rp3.550.054.206,00 Rp3.550.054.206,00	Rp4.073.654.706,00 Rp4.181.566.581,00	29,4 % 29,4 %	-14,75 % -17,79 %
---	-----------------------------------	---	--	------------------------	------------------------	--	--	----------------------	--------------------------

3	Okyta Putri Cahya Ardika (2014)	Analisis Time Cost Trade Off Dengan Penambahan Jam Kerja Pada Proyek Konstruksi: Studi Kasus Proyek Pembangunan Jalan Tol Bogor Ring Road Seksi II A	Penambahan 4 Jam Kerja	73 Minggu	68 Minggu	Rp309.870.356.826,84	Rp311.854.684.527,07	6,8 %	-0,64 %
---	---	---	---------------------------	-----------	-----------	----------------------	----------------------	-------	---------

4	Jernih Putri N Gulo (2014)	Analisa Percepatan Durasi Proyek Dengan Metode	Penambahan Jam Kerja	306 Hari	260 Hari	Rp24.202.059.091,36	Rp24.338.574.520,42	15,03%	-0,56 %
		Pertukaran Waktu dan Biaya : Studi kasus Proyek Perumahan Cemara Kuta – Medan	Penambahan Tenaga Kerja	306 Hari	206 Hari	Rp24.202.059.091,36	Rp24.227.119.899,17	15,03%	-0,10 %

5	Anastasia Florensia Mela	Analisa <i>Time Cost</i>	Penambahan	360 Hari	309 Hari	Rp28.066.968.351	Rp29.523.160.619	14,17 %	-5.19 %
		<i>Trade Off</i> Untun Mengejar Keterlambatan Pelaksanaan Proyek : Studi Kasus :	Tenaga Kerja Pada Hotel Zodiak Lampung						
		Pembangunan Hotel Zodiak Lampung, Pembangunan Hotel Park In By Radisson,	Penambahan	216 Hari	196 Hari	Rp200.000.000.000	Rp201.974.119.946	9.25 %	-0.98 %
		Pembangunan Toko Mitra Hasil Sentosa Di Bandar Lampung	Penambahan	288 Hari	263 Hari	Rp17.300.000.000	Rp18.348.782.435	8,68 %	-6,06 %